

Voith Paper Patent GmbH

PD11705 WO

5

Bahnführungseinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Bahnführungseinrichtung mit wenigstens einem Leitelement zur berührungslosen Bahnführung in einer der Herstellung und/oder Behandlung einer bewegten Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, dienenden Maschine. Sie betrifft ferner eine Maschine zur Herstellung und/oder Behandlung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit wenigstens einer solchen Bahnführungseinrichtung.

15 Bisher wird die Materialbahn mittels Leitwalzen geführt, bei denen ein Kontakt zur Oberfläche sowie ein Antrieb zwingend erforderlich sind. Eine solche Bahnführung ist nun aber relativ aufwendig und teuer. Die Bahn muss von der Oberfläche solcher Leitwalzen abgezogen werden, wozu entsprechende Abziehkräfte aufzubringen sind.

20

Überdies wird die Materialbahn bisher über einen Airturm geführt. In diesem Fall ist zwar eine kontaktlose Führung bei stehendem Führungselement möglich, im Luftpolster herrscht aber in der Regel ein ungleichmäßiger Druck. Bei Löchern oder Teilabrissen kann die Bahn also trotzdem das Führungselement berühren. Zudem ist keine zuverlässige, ebene und faltenfreie Bahnführung gewährleistet. So kann es insbesondere zu sogenannten Omega-Falten kommen. Eine entsprechende Bahnführung ist wieder relativ teuer. Es sind große Luftmengen und große Abmessungen erforderlich.

30

Ein so genannter Airturn besitzt meistens Schlitzdüsen mit einem gegenseitigen Schlitzdüsenabstand von etwa 20 bis etwa 200 mm und einer jeweiligen Schlitzweite, die größer als 1 mm ist. Sind Lochdüsenreihen vorgesehen, so ist der Lochdüsendurchmesser in der Regel größer als 2
5 mm. Der Bahnabstand zur Oberfläche ist in der Regel größer als 5 mm, wobei er meistens in einem Bereich von 7 bis 20 mm liegt. Der Vordruck im Airturn liegt in der Regel in einem Bereich von 1 bis 6 kPa (= 0,06 bar). Der spezifische Volumenstrom liegt in der Regel in einem Bereich von 1000 bis 30000 Nm³/h · m².

10

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Bahnführungseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die zuvor genannten Nachteile beseitigt sind. Dabei soll insbesondere eine stabile faltenfreie und zuverlässige, berührungslose Bahnführung erreicht
15 werden. Es soll insbesondere ein Einsatz in Papiermaschinen, Streichmaschinen, Kalandern, Rollenschneidmaschinen usw. möglich sein.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Leitelement eine Leitfläche besitzt, die zumindest teilweise aus luftdurchlässigem
20 porösen Material besteht, das mit Druckluft beaufschlagbar ist, um über die durch dieses poröse Material hindurchströmende Luft zwischen der Leitfläche und der bewegten Materialbahn ein Luftpolster zu bilden, und dass die Leitfläche entlang der Bewegungsrichtung der Materialbahn in wenigstens eine Bahnübergangszone und eine Bahnführungszone unter-
25 teilt ist, die für einen unterschiedlichen Luftdurchsatz ausgebildet sind.

Der hohe Druckverlust an dem porösen Material erzeugt ein sehr gleichmäßiges Luftpolster, so dass die Materialbahn in einem relativ kleinen Abstand zur Oberfläche zuverlässig geführt wird. Dies bringt insbesondere

einen faltenfreien Lauf mit sich. Der relativ hohe Innendruck verhindert jeglichen Bahnkontakt zur Oberfläche.

Die Bahnführungseinrichtung kann also insbesondere wenigstens ein
5 Leitelement umfassen, das mit Druckluft versorgt wird und eine offene Oberfläche, jedoch mit hohem Druckverlust, besitzt, durch die von innen Luft durchgedrückt wird. Damit wird sowohl zeitlich als auch räumlich ein stabiles gleichmäßiges Luftpolster erzeugt, das die Bahn zum Beispiel in einer Papiermaschine, einer Streichmaschine, einem Kalandr, einer
10 Rollenschneidmaschine usw. ohne Kontakt zum Leitelement führt.

Dabei ist vorgesehen, dass der mit Druckluft beaufschlagbare Teil der Leitfläche in wenigstens eine Bahnübergangszone und eine Bahnführungszone unterteilt ist. Bei der Bahnübergangszone handelt es sich um
15 einen bezüglich der Bewegungsrichtung der Materialbahn begrenzten Bereich um den geometrischen Auflauf- oder Ablaufpunkt der Materialbahn an der Leitfläche. Die Bahnführungszone erstreckt sich in oder entgegen der Bewegungsrichtung benachbart zu der Bahnübergangszone, und sie dient zur eigentlichen luftgepolsterten Führung der Materialbahn.
20 Sowohl die wenigstens eine Bahnübergangszone, als auch die Bahnführungszone werden mit Druckluft beaufschlagt, wobei für die verschiedenen Zonen jedoch ein unterschiedlicher Luftdurchsatz vorgesehen ist.

Indem das erläuterte Luftpolster entlang der Bahnübergangszone aufgrund eines anderen Luftdurchsatzes erzeugt wird als entlang der Bahnführungszone, kann zum einen am Auflaufpunkt und/oder am Ablaufpunkt der Materialbahn an der Leitfläche das Luftpolster stabil aufrecht erhalten werden, obwohl in dieser Zone der von der Materialbahn und der Leitfläche gebildete Schlitz sich vergrößert und demzufolge in diesem
30 Bereich Luft aus der Bahnführungszone entweichen kann. Mit anderen

Worten wird das Luftpolster auch an seinem Randbereich stabil gehalten, so dass die Materialbahn auch an dem Auflaufpunkt bzw. Ablaufpunkt nicht unerwünscht mit der Leitfläche in Kontakt tritt.

- 5 Zum anderen erfordert diese kontaktfreie Bahnführung keinen besonders erhöhten Druckluftverbrauch, da nur für die Bahnübergangszone – also für die Umgebung des Auflaufpunkts bzw. des Ablaufpunkts der Leitfläche – ein geänderter Luftdurchsatz vorgesehen werden muss. Die Bahnführungszone hingegen kann mit einem hiervon verschiedenen, für die Aus-
- 10 bildung des Luftpolsters geeigneten Luftdurchsatz versorgt werden. Hierdurch ist es möglich, dass die Dicke des Luftpolsters, das zwischen der Leitfläche und der bewegten Materialbahn gebildet ist, auf einen Wert von beispielsweise unter 5 mm, insbesondere unter 3 mm stabilisiert wird.
- 15 Insbesondere kann an der Bahnübergangszone ein höherer Luftdurchsatz vorgesehen sein als entlang der Bahnführungszone. Ein erhöhter Luftdurchsatz an der Bahnübergangszone kann dort einen unerwünschten Kontakt zwischen der Materialbahn und der Leitfläche besonders wirkungsvoll verhindern, falls aufgrund des Entweichens von Druckluft am
- 20 Randbereich des gebildeten Luftpolsters ein besonders erhöhtes Risiko eines derartigen Kontakts besteht.

Bei der genannten Bahnübergangszone handelt es sich vorzugsweise um eine Bahnauflaufzone, also um einen Bereich in der Umgebung des geometrischen Auflaufpunkts der Materialbahn an der Leitfläche, da in diesem Bereich die Vermeidung eines unerwünschten Kontakts zwischen der Materialbahn und dem Leitelement besonders wichtig ist. Alternativ hierzu kann jedoch die Bahnübergangszone als eine Bahnablaufzone lediglich im Bereich des Ablaufpunkts der Materialbahn vorgesehen sein.

Alternativ hierzu ist es möglich, dass die Leitfläche wenigstens zwei Bahnübergangszonen aufweist, nämlich zumindest eine Bahnauflaufzone und eine Bahnablaufzone, zwischen denen – bezogen auf die Bewegungsrichtung der Materialbahn – die Bahnführungszone angeordnet ist. In diesem Fall besitzen beide Bahnübergangszonen einen anderen, insbesondere einen höheren Luftdurchsatz als die Bahnführungszone. Es ist dabei möglich, dass auch die Bahnauflaufzone und die Bahnablaufzone relativ zueinander für einen unterschiedlichen Luftdurchsatz ausgebildet sind, der insbesondere jeweils höher ist als der entlang der Bahnführungszone vorgesehene Luftdurchsatz.

Der erläuterte unterschiedliche Luftdurchsatz kann dadurch verwirklicht werden, dass die Porosität der Bahnübergangszone oder der mehreren Bahnübergangszonen einerseits und die Porosität der Bahnführungszone andererseits unterschiedlich sind. Beispielsweise kann die Bahnübergangszone eine höhere Porosität besitzen als die Bahnführungszone, um an der Bahnübergangszone einen höheren Luftdurchsatz zu verwirklichen. Insbesondere kann die Porosität der Bahnübergangszone um einen Faktor von wenigstens 1,5, vorzugsweise um einen Faktor 2 höher sein als die Porosität der Bahnführungszone.

Bei einer derartigen unterschiedlichen Porosität können die Bahnübergangszone und die Bahnführungszone mit demselben Luftdruck beaufschlagt werden, wobei vorzugsweise eine gemeinsame Druckluftversorgung vorgesehen ist. Alternativ oder zusätzlich hierzu ist es jedoch auch möglich, dass die Bahnübergangszone oder Bahnübergangszonen einerseits und die Bahnführungszone andererseits mit Druckluft unterschiedlichen Drucks beaufschlagbar sind, um einen unterschiedlichen Luftdurchsatz herbeizuführen. Der Unterschied der Druckluftbeaufschlagung zwischen der Bahnübergangszone und der Bahnführungszone, d.h. der

Druckunterschied an der Innenseite der Leitfläche, kann beispielsweise wenigstens 2 bar, insbesondere wenigstens 4 bar betragen. Der unterschiedliche Luftdruck wird vorzugsweise durch wenigstens zwei separate Druckluftversorgungen erzeugt.

5

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Leitfläche gekrümmt ist, und dass die Bahnübergangszone sich – entlang der Bewegungsrichtung der Materialbahn und bezogen auf den Krümmungsradius der Leitfläche – um einen Segmentwinkel von wenigstens
10 $\pm 5^\circ$, vorzugsweise zwischen $\pm 10^\circ$ und $\pm 20^\circ$ um den geometrischen Auflaufpunkt und/oder Ablaufpunkt der Materialbahn an der Leitfläche erstreckt. Mit anderen Worten ist die betreffende Bahnübergangszone hinsichtlich des Segmentwinkels auf einen Bereich in der Umgebung des Auflaufpunkts bzw. des Ablaufpunkts beschränkt, wobei dieser Segment-
15 winkel sich im Falle einer variierenden Krümmung auf den Hauptkrümmungsradius bezieht. Bei dieser Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Bahnübergangszone sich um einen unsymmetrischen Segmentwinkel um den geometrischen Auflaufpunkt oder Ablaufpunkt erstreckt, beispielsweise um einen Segmentwinkel von $-10^\circ/+5^\circ$ oder von
20 $-15^\circ/+20^\circ$.

Bevorzugt umfasst das Leitelement wenigstens eine Druckkammer, über die das poröse Material mit Druckluft beaufschlagbar ist. Dabei kann das poröse Material zumindest teilweise auf einem die Druckkammer enthal-
25 tenden, mit Luftdurchtrittsöffnungen versehenen Träger aufgebracht sein. Es sind jedoch beispielsweise insbesondere auch solche Ausführungen denkbar, bei denen das poröse Material zumindest einen Teil der Druckkammerwandung bildet. Die Druckkammer kann gleichzeitig die Bahnübergangszone und die Bahnführungszone mit Druckluft versorgen, oder
30 für jede Zone ist eine eigene Druckkammer vorgesehen.

Der Druck in der Druckkammer kann insbesondere größer als 0,5 bar sein, wobei er vorzugsweise größer als 1 bar ist.

- 5 Der spezifische Volumenstrom im porösen Material liegt zweckmäßigerweise in einem Bereich von etwa 10 bis etwa 5000 Nm³/h · m².

Der Loch- oder Porenabstand bzw. der Abstand der Austrittsöffnungen des luftdurchlässigen porösen Materials ist bevorzugt kleiner als 1 mm.

10

Das poröse Material ist insbesondere so beschaffen, dass keine Einzelstrahlen, sondern statt dessen ein sehr gleichmäßiges Luftpolster erzeugt wird, wodurch eine sehr gute Bahnführung sichergestellt ist, die insbesondere auch bei Löchern, Rissen oder Bündeln in jedem Fall kontaktfrei
15 bleibt. Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bahnführungseinrichtung ist die mittlere Größe der Austrittsöffnungen, Poren und/oder Löcher des porösen Materials kleiner als 0,2 mm und vorzugsweise kleiner als 0,1 mm.

- 20 Bevorzugt ist das poröse Material so gewählt, dass sich ein hoher Druckverlust von Innen zur Umgebung ergibt, wodurch ein sehr gleichmäßiges Luftpolster erzeugt wird. Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bahnführungseinrichtung ist der Druckverlust insbesondere von der von der bewegten Materialbahn abgewandten Seite zur der Materialbahn zugewandten Seite des porösen Mate-
25 rials größer als 0,2 bar und vorzugsweise größer als 0,8 bar.

- Das Leitelement kann insbesondere als Walze ausgeführt sein. Dabei kann diese als stehende bzw. nicht rotierende Walze oder als rotierende,
30 vorzugsweise angetriebene Walze ausgeführt sein. Im Falle einer rotieren-

den Walze wird der unterschiedliche Luftdurchsatz vorzugsweise dadurch hervorgerufen, dass die stationär angeordnete Bahnübergangszone und Bahnführungszone bei gleicher Porosität mit unterschiedlichem Luftdruck beaufschlagt werden.

5

Insbesondere in dem Fall, dass das Leitelement als stehende oder nicht rotierende Walze ausgeführt ist, wird das Luftpolster vorteilhafterweise nur auf einem Teil des Walzenumfangs erzeugt.

- 10 Die Walze kann beispielsweise einen Durchmesser in einem Bereich von etwa 50 mm bis etwa 1500 mm besitzen.

- Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn das Leitelement als Bogen-Segment ausgeführt ist. Dabei kann es einen in Bewegungsrichtung der Materialbahn konstanten Krümmungsradius oder einen sich in Bewegungsrichtung der Materialbahn ändernden Krümmungsradius besitzen. Im letzteren Fall kann das Leitelement einen sich in Bewegungsrichtung der Materialbahn kontinuierlich ändernden Krümmungsradius oder einen sich in dieser Bewegungsrichtung in diskreten Stufen ändernden Krümmungsradius besitzen.
- 15
20

- Um einen Breitreckeffekt zu erzeugen, kann das Leitelement bzw. dessen Leitfläche insbesondere auch einen in Querrichtung gekrümmten Verlauf besitzen. Dabei kann sich der Krümmungsradius des Leitelements bzw. der Leitfläche über die sich in Querrichtung erstreckende Breite ändern.
- 25

Der Krümmungsradius der Leitfläche liegt zweckmäßigerweise in einem Bereich von etwa 5 bis etwa 3000 mm.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Leitfläche des Leitelements auch quer zu der Bewegungsrichtung der Materialbahn in mehrere Zonen unterteilt, die für einen unterschiedlichen Luftdurchsatz ausgebildet sind. Beispielsweise können eine oder zwei periphere
5 Zonen einen höheren Luftdurchsatz besitzen als eine zentrale Zone der Leitfläche, um ein seitliches Entweichen der Druckluft auszugleichen. Der unterschiedliche Luftdurchsatz kann durch verschiedene Porositäten der Zonen und/oder durch Druckluftbeaufschlagung der verschiedenen Zonen mit unterschiedlichem Luftdruck bewirkt werden.

10

Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bahnführungseinrichtung ist das Leitelement in Bewegungsrichtung der Materialbahn und/oder in Querrichtung hierzu aus mehreren einzelnen Segmenten zusammengesetzt. Dabei kann zumindest einem Teil der
15 Segmente eine gemeinsame Druckluftversorgung zugeordnet sein. Die Segmenten können jedoch auch zumindest teilweise über getrennte Druckluftversorgungen versorgt werden.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bahnführungseinrichtung ist die Leitfläche des Leitelements durch wenigstens zwei jeweils zumindest teilweise aus luftdurchlässigem porösen Material bestehenden Schichten mit vorzugsweise unterschiedlichen
20 Eigenschaften gebildet.

25 Dabei kann beispielsweise der Druckverlust an der von der Materialbahn abgewandten inneren Schicht kleiner sein als an der äußeren Schicht. Alternativ oder zusätzlich kann die Porosität der von der Materialbahn abgewandten inneren Schicht höher bzw. deren Lochabstand größer sein als bei der äußeren Schicht. Alternativ oder zusätzlich kann der Loch-
30 durchmesser an der von der Materialbahn abgewandten inneren Schicht

größer sein als an der äußeren Schicht. Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn die Schichten zumindest teilweise aus unterschiedlichem Material bestehen.

- 5 Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bahnführungseinrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die von der Materialbahn abgewandte innere Schicht lediglich in einem Teilbereich aus luftdurchlässigem porösen Material besteht bzw. mit Luftdurchtrittsöffnungen versehen ist und im übrigen luftundurchlässig ist, so dass lediglich in einem Teilbereich des Leitelements ein Luftpolster erzeugt wird.

Die von der Materialbahn abgewandte innere Schicht kann zumindest teilweise insbesondere aus Metall, GFK und/oder CFK bestehen.

- 15 Die von der Materialbahn abgewandte innere Schicht liefert vorzugsweise die mechanische Tragfähigkeit des Leitelements bzw. der Leitfläche.

Die der Materialbahn zugewandte äußerste Oberfläche des Leitelements kann insbesondere aus fein-porösem Material bestehen. Sie kann also insbesondere einen feineren Porositätsgrad besitzen als die innere Schicht.

Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn die der Materialbahn zugewandte äußerste Oberfläche des Leitelements gesintert ist.

- 25 Diese der Materialbahn zugewandte äußerste Oberfläche des Leitelements kann beispielsweise auch aus keramischem oder sinterkeramischem Material bestehen, insbesondere aus silicatkeramischem, oxidkeramischem oder nitridkeramischem Material.

Vorteilhafterweise ist die Leitfläche des Leitelements mit vorzugsweise direkt beim Herstellen der äußersten Oberfläche erzeugten Luftaustrittsöffnungen versehen. Die betreffenden Luftaustrittsöffnungen müssen also nicht durch eine nachträgliche Bearbeitung in die äußerste
5 Oberfläche eingebracht werden.

Wie bereits erwähnt, kann die erfindungsgemäße Bahnführungseinrichtung insbesondere in einer Maschine zur Herstellung und/oder Behandlung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, eingesetzt werden.
10

So kann beispielsweise nach der Pressenpartie, vorzugsweise unmittelbar danach, wenigstens eine entsprechende Bahnführungseinrichtung vorgesehen sein. Eine entsprechende Bahnführungseinrichtung kann also
15 beispielsweise als Ersatz für eine herkömmliche Papierleitwalze nach der Presse, d.h. in einem Bereich noch sehr feuchter, empfindlicher Bahn vorgesehen sein. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die Bahn nicht mehr abgezogen werden muss und ein Antrieb entfällt.

20 Von Vorteil ist auch, wenn wenigstens eine entsprechende Bahnführungseinrichtung in einem Maschinenabschnitt vorgesehen ist, in dem eine bereits weitgehend trockene Materialbahn vorliegt. Eine erfindungsgemäße Bahnführungseinrichtung kann also beispielsweise als Ersatz einer herkömmlichen Papierleitwalze bei weitgehend trockener Bahn vorgesehen
25 sein. Auch dies bringt wieder den Vorteil mit sich, dass kein Antrieb erforderlich ist, d.h. nicht mehr sämtliche Leitwalzen angetrieben werden müssen, sondern nur noch die, die für die Bahnspannung wesentlich sind.

Vorteilhafterweise ist unmittelbar nach dem letzten Trockenzylinder wenigstens eine entsprechende Bahnführungseinrichtung vorgesehen.

5 Es kann insbesondere auch vor und/oder in einem Kalandr jeweils wenigstens eine entsprechende Bahnführungseinrichtung vorgesehen sein. Dabei kann eine jeweilige Bahnführungseinrichtung insbesondere auch wieder unmittelbar vor bzw. unmittelbar nach dem Kalandr angeordnet sein.

10 Überdies ist beispielsweise auch ein Einsatz vor einer Auf- und/oder vor einer Abrollung denkbar. Dabei kann die jeweilige Bahnführungseinrichtung beispielsweise wieder unmittelbar vor der Auf- bzw. Abrollung angeordnet sein.

15 Grundsätzlich kann beispielsweise auch in einer Streichmaschine und/oder in einem Rollenschneider jeweils wenigstens eine entsprechende Bahnführungseinrichtung vorgesehen sein.

20 Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn nach einer Oberflächenbeschichtung, insbesondere als Ersatz für einen Airtum, wenigstens eine entsprechende Bahnführungseinrichtung vorgesehen ist. Durch den geringen Bahnabstand und das gleichmäßige Luftpolster ist auch hier eine faltenfreie Führung sichergestellt. Weitere Vorteile ergeben sich aus der geringeren Luftmenge und dem kleineren Bauvolumen.

25 Bei einer vorteilhaften praktischen Ausführungsform ist wenigstens eine entsprechende Bahnführungseinrichtung als Ersatz für eine jeweilige Breitstreckwalze vorgesehen.

Von Vorteil ist u.a. auch, wenn direkt vor und/oder nach einem Luft-trockner wenigstens eine entsprechende Bahnführungseinrichtung vorgesehen ist. Dabei kann beispielsweise direkt vor und/oder nach einem Impingement-Trockner in einer Trockenpartie und/oder in einer Streich-
5 maschine bzw. Nachtrockenpartie jeweils wenigstens eine entsprechende Bahnführungseinrichtung vorgesehen sein.

Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn wenigstens eine entsprechende Bahnführungseinrichtung als Stützelement in einer zweireihigen Trocken-
10 gruppe im freien Zug zwischen den Zylindern vorgesehen ist. Dabei können selbstverständlich auch in mehreren solchen zweireihigen Trocken-gruppen entsprechende Bahnführungseinrichtungen vorgesehen sein.

Ist das betreffende Leitelement als drehbar gelagerte Walze vorgesehen, so
15 ergeben sich überdies gute Notlaufeigenschaften, nachdem es auch bei einem Ausfall der Druckversorgung nicht zu einer Reibung zwischen der Materialbahn bzw. einem bewegten Band, z.B. Siebband und der rotierenden Walze kommen kann.

20 Das Leitelement kann beispielsweise nur von der Materialbahn umschlungen oder außer von der Materialbahn zum Beispiel auch von zumindest einem Siebband umschlungen sein.

Die Materialbahn bzw. das bewegte Band kann das Leitelement beispielsweise entsprechend einem Umschlingungswinkel umschlingen, deren
25 Bereich von etwa 5 bis etwa 260° liegt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

- Figuren 1 und 3 jeweils eine schematische Querschnittsdarstellung von der berührungslosen Bahnführung dienenden Leitelementen mit einer zumindest teilweise aus porösem Material bestehenden Leitfläche,
- 5 Figuren 2 und 4 jeweils eine schematische Querschnittsdarstellung weiterer Ausführungsformen des Leitelements, die beispielsweise in Form eines Bogen-Segments ausgeführt sind,
- 10 Figur 5 eine schematische Längsschnittsdarstellung einer weiteren Ausführungsform des Leitelements, das in Querrichtung in zumindest zwei Zonen oder Segmente unterteilt ist, wobei im vorliegenden Fall die verschiedenen Segmente mit gleichem Druck beaufschlagt sind,
- 15 Figur 6 eine mit der Ausführung gemäß Figur 5 vergleichbare Ausführungsform des Leitelements, wobei im vorliegenden Fall die verschiedenen Segmente jedoch mit unterschiedlichem Druck beaufschlagt sind,
- 20 Figur 7 eine schematische Darstellung eines in Querrichtung durchgebogenen, beispielsweise zum Breitstrecken einsetzbaren Leitelements, und
- 25 Figur 8 eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform, bei der ein Leitelement nach einem Auftragsaggregat als Ersatz für einen Airturn vorgesehen ist.
- 30

Figur 1 zeigt in einer schematischen Querschnittsdarstellung entlang der Bewegungsrichtung L einer Materialbahn 1 eine Ausführungsform eines der berührungslosen Bahnführung dienenden Leitelements 10 einer Bahnführungseinrichtung, die insbesondere in einer Maschine einsetzbar ist, die der Herstellung und/oder Behandlung einer Materialbahn, beispielsweise einer Papier- oder Kartonbahn dient. Ein solches Leitelement 10 kann insbesondere nach einem Auftragsaggregat als Ersatz für einen Airtum vorgesehen sein (vgl. auch Figur 8).

- 10 Das im vorliegenden Fall beispielsweise in Form einer Walze ausgeführte Leitelement 10 besitzt eine Leitfläche 12, die aus luftdurchlässigem porösen Material 14 besteht, das von innen her mit Druckluft beaufschlagbar ist, um über die durch das poröse Material 14 hindurch strömende Luft 16 und der bewegten Materialbahn 1 ein Luftpolster 18 zu bilden.

15

- Die Leitfläche 12 des Leitelements 10 ist entlang der Bewegungsrichtung L der Materialbahn 1 in eine erste Bahnübergangszone, nämlich eine Bahnauflaufzone 2, ferner in eine sich hieran anschließende Bahnführungszone 3, und hieran anschließend in eine zweite Bahnübergangszone, nämlich eine Bahnablaufzone 4 unterteilt. Die Bahnauflaufzone 2 und die Bahnablaufzone 4 der Leitfläche 12 sind für einen höheren Durchsatz der durchströmenden Luft 16 ausgebildet als die dazwischen angeordnete Bahnführungszone 3, wie in Figur 1 durch die Dichte der Pfeile angedeutet ist, die die durchströmende Luft 16 symbolisieren.

25

- Insbesondere in dem Fall, dass das gezeigte Leitelement 10 als stehende Walze ausgeführt ist, wird der unterschiedliche Luftdurchsatz durch eine unterschiedliche Porosität des porösen Materials 14 an den verschiedenen Zonen 2, 3, 4 hervorgerufen. Falls das Leitelement 10 dagegen als eine rotierende Walze ausgeführt ist, so wird der unterschiedliche Luftdurch-
- 30

- satz beispielsweise dadurch bewirkt, dass der rotierende Walzenmantel zwar eine gleichmäßige Porosität besitzt, innerhalb der verschiedenen Zonen 2, 3, 4 jedoch eine unterschiedlich starke Druckluftbeaufschlagung erfolgt. Im übrigen kann – insbesondere bei stationär angeordnetem Leitelement 10 – ein unterschiedlicher Luftdurchsatz in verschiedenen Zonen 2, 3, 4 auch durch eine Kombination unterschiedlicher Porositäten der Zonen 2, 3, 4 der Leitfläche 12 mit einer unterschiedlichen Luftdruckbeaufschlagung entlang der verschiedenen Zonen 2, 3, 4 bewirkt werden.
- 10 Die Bahnauflaufzone 2 erstreckt sich an der Leitfläche 12 entlang eines Segmentwinkels von insgesamt 20° symmetrisch um den geometrischen Auflaufpunkt 5 der Materialbahn 1, also um denjenigen Punkt, an dem die Materialbahn 1 tangential die Leitfläche 12 kontaktiert. Die Bahnablaufzone 4 erstreckt sich an der Leitfläche 12 entlang eines Segmentwinkels von 20° symmetrisch um den geometrischen Ablaufpunkt 6 der Materialbahn 1, also um denjenigen Punkt, an dem die Materialbahn 1 sich in tangentialer Richtung von der gekrümmten Leitfläche 12 löst. Außerhalb der Bahnauflaufzone 2, der Bahnführungszone 3 und der Bahnablaufzone 4 wird das Leitelement 10 nicht von Druckluft durchströmt.
- 15 20 Durch das Luftpolster 18 wird die Materialbahn in geringem Abstand zu der Leitfläche 12 berührungsfrei geführt. Die Ausbildung der Leitfläche 12 mit dem porösen Material 14 gewährleistet dabei einen besonders gleichmäßigen Aufbau des Luftpolsters 18, so dass ein störungs- und faltenfreier Lauf der Materialbahn 1 bewirkt wird.
- 25 30 Der höhere Luftdurchsatz an der Bahnauflaufzone 2 und der Bahnablaufzone 4 bewirkt, dass es in der Umgebung des Auflaufpunkts 5 bzw. des Ablaufpunkts 6 nicht zu einem unerwünschten Druckabfall an der Oberfläche des Leitelements 10 kommt. Somit ist auch in diesen Bereichen des

Leitelements 10 eine berührungsfreie Führung der Materialbahn 1 gewährleistet, ohne dass zu diesem Zweck entlang der gesamten Leitfläche 12 und insbesondere innerhalb der Bahnführungszone 3 ein unnötig hoher Druckluftverbrauch in Kauf genommen werden muss.

5

Zu diesem Zweck ist es beispielsweise möglich, dass die Bahnauflaufzone 2 und die Bahnablaufzone 4 eine um einen Faktor von 1,5 höhere Porosität besitzen als die Bahnführungszone 3, und/oder dass die Druckluftbeaufschlagung der Bahnauflaufzone 2 und der Bahnablaufzone 4 an der
10 Innenseite der Leitfläche 12 um 2 bar höher ist als entlang der Bahnführungszone 3.

Im Übrigen ist es auch möglich, dass innerhalb der Bahnauflaufzone 2 der Luftdurchsatz entgegen der Bewegungsrichtung L der Materialbahn 1
15 kontinuierlich ansteigt, und/oder dass innerhalb der Bahnablaufzone 4 der Luftdurchsatz in Bewegungsrichtung L der Materialbahn 1 kontinuierlich ansteigt, um einen allmählichen Übergang zu dem innerhalb der Bahnführungszone 3 vorgesehenen Luftdurchsatz zu bewirken. Ferner kann der unterschiedliche Luftdurchsatz in den Zonen 2, 3, 4 auch zeitlich variiert werden, insbesondere durch entsprechende Variierung der
20 Druckluftbeaufschlagung.

Figur 2 zeigt ein mit der Ausführungsform gemäß Figur 1 vergleichbares Leitelement 10, dessen Leitfläche 12 ebenfalls in eine Bahnauflaufzone 2, eine sich hieran anschließende Bahnführungszone 3 und in eine sich
25 hieran anschließende Bahnablaufzone 4 unterteilt ist. Die räumliche Lage dieser Zonen 2, 3, 4 ist durch eine unterschiedliche Porosität der Leitfläche 12 fest vorgegeben. Aufgrund der unterschiedlichen Porosität genügt eine einzige gemeinsame Druckluftversorgung im Inneren des Leitelements 10, um an der Bahnauflaufzone 2 und der Bahnablaufzone 4 einen
30

anderen Luftdurchsatz herbeizuführen als entlang der Bahnführungszone 3.

Figur 3 zeigt in schematischer Darstellung eine weitere Ausführungsform eines der berührungslosen Bahnführung dienenden Leitelements 10 einer Bahnführungseinrichtung. Dieses Leitelement 10 ist in Form einer rotierenden Walze ausgeführt. Das Leitelement 10 besitzt eine Leitfläche 12, die aus luftdurchlässigem porösen Material 14 besteht, das von innen her mit Druckluft beaufschlagbar ist, um über die durch das poröse Material 14 hindurchströmende Luft 16 zwischen der Leitfläche 12 und der bewegten Materialbahn 1 ein Luftpolster 18 zu bilden.

Das Leitelement 10 besitzt im Inneren drei stationär angeordnete Druckkammern 20, 20', 20'', über die das poröse Material 14 mit Druckluft unterschiedlichen Drucks beaufschlagbar ist. Hierdurch ist die Leitfläche 12 in drei stationäre Zonen unterschiedlichen Luftdurchsatzes unterteilt, nämlich in eine Bahnauflaufzone 2, eine Bahnführungszone 3 und eine Bahnablaufzone 4.

Das Leitelement 10 kann, wie dargestellt, beispielsweise einen die Druckkammern 20, 20', 20'' enthaltenden, mit zumindest einer und vorzugsweise mehreren Luftdurchtrittsöffnungen 22 versehenen Träger 24 umfassen, auf dem das poröse Material 14 aufgebracht ist. Im vorliegenden Fall ist dieser hier z.B. walzenförmige Träger 24 in Umfangsrichtung vollständig von porösem Material 14 umgeben.

Alternativ zu der Ausgestaltung als rotierende Walze kann das Leitelement 10 gemäß Figur 3 auch als stehende Walze mit drei Druckkammern 20, 20', 20'' ausgebildet sein, wobei die Druckkammern 20, 20', 20'' und die Luftdurchtrittsöffnungen 22 des Trägers 24 lediglich entlang eines Teils

des Umfangs des Leitelements 10 vorgesehen sind, so dass das Luftpolster auch nur entlang dieses Teils des Umfangs erzeugt wird. Zweckmäßigerweise wird das Luftpolster 18 zumindest in dem Bereich erzeugt, in dem die Materialbahn 1 das Leitelement 10 umschlingt.

5

Aufgrund der walzenförmigen Ausführung besitzt das Leitelement 10 insbesondere auch im Umschlingungsbereich in Bewegungsrichtung L einen Krümmungsradius.

- 10 Figur 4 zeigt in schematischer Querschnittsdarstellung eine weitere Ausführungsform des Leitelements 10, das hier beispielsweise in Form eines Bogen-Segments ausgeführt ist. Über eine einzige Druckkammer 20 wird das betreffende Segment wieder mit Druckluft beaufschlagt, so dass Luft
15 16 von innen nach außen durch das poröse Material 14 strömt. Auch im vorliegenden Fall ist das poröse Material 14 wieder außen auf einem die Druckkammer 20 enthaltenden Träger 24 aufgebracht. Die Wandung des Trägers 24 bzw. der Druckkammer 20 ist wieder mit Luftdurchtrittsöffnungen 22 versehen, über die das poröse Material 14 von innen her mit
20 Druckluft beaufschlagt wird. Die Porosität des porösen Materials 14, und somit der jeweilige Luftdurchsatz, ist an einer Bahnauflaufzone 2 höher als entlang einer Bahnführungszone 3.

- Wie anhand der Figur 4 zu erkennen ist, ist das Leitelement 10 bzw. dessen Leitfläche 12 auch im vorliegenden Fall wieder in Maschinenlauf-
25 richtung bzw. Bewegungsrichtung L gekrümmt. Ebenso wie bei der Ausführungsform gemäß Figur 3 ist auch hier der Krümmungsradius über den Umschlingungsbereich beispielsweise konstant.

- Figur 5 zeigt in schematischer Längsschnittdarstellung, d.h. quer zu der
30 Bewegungsrichtung der Materialbahn, eine weitere Ausführungsform des

Leitelements 10. In diesem Fall ist das Leitelement 10 bzw. dessen Druckkammer in Querrichtung in zumindest zwei Segmente 20', 20" unterteilt, über die das poröse Material 14 in Querrichtung ggf. getrennt mit Druckluft beaufschlagbar ist. In der in der Figur 5 wiedergegebenen Phase sind
5 die Zonen 20', 20" zumindest zeitweise mit gleichem Druck beaufschlagt. Dagegen zeigt die Figur 6 das gleiche Leitelement 10 in einer Phase, in der die Zonen oder Segmente 20', 20" gerade mit unterschiedlichem Druck beaufschlagt werden.

10 Der Druck kann also je nach den jeweiligen Anforderungen über die Breite, d.h. in Querrichtung in der gewünschten Weise variiert werden. Im übrigen kann das Leitelement 10 zumindest im Wesentlichen wieder einen solchen Aufbau besitzen, wie dies im Zusammenhang mit den anderen Ausführungen beschrieben wurde.

15 Figur 7 zeigt in schematischer Darstellung ein in Querrichtung durchgebogenes, beispielsweise zum Breitstrecken einsetzbares Leitelement 10. Das Leitelement besitzt wieder einen zumindest eine Druckkammer 20 aufweisenden Träger 24, auf dem das poröse Material 14 angebracht ist
20 und über dessen Druckkammer 20 das poröse Material 14 von innen her mit Druckluft beaufschlagt wird. Mit einer entsprechenden Drehung des Leitelements 10 kann beispielsweise der effektive Durchbiegungsradius geändert werden. Im übrigen kann diese Ausführungsform zumindest im Wesentlichen wieder den gleichen Aufbau wie die zuvor beschriebenen
25 Ausführungen besitzen.

Während bei den Ausführungsbeispielen gemäß Figuren 3 bis 7 das poröse Material 14 jeweils auf einem mit Luftdurchtrittsöffnungen 22 versehenen Träger 24 angebracht ist, kann grundsätzlich auch zumindest ein Teil

einer Trägerwand bzw. zumindest ein Teil der Wandung der Druckkammer 20 durch das poröse Material 14 gebildet sein.

In der Darstellung gemäß Figur 8 ist ein Leitelement 10₁ nach der Trockenpartie 32 und vor einem Auftragsaggregat 34, ein Leitelement 10₂ als Ersatz für einen Airturn zwischen dem Auftragsaggregat 34 und beispielsweise einem Impingement-Trockner 36 und ein Leitelement 10₃ nach dem Impingement-Trockner 36 angeordnet. Die Leitelemente 10 können insbesondere wieder so ausgeführt sein, wie dies zuvor beispielsweise anhand der Figuren 1 bis 7 beschrieben wurde. Es kann beispielsweise auch wenigstens ein Leitelement 10 in einer Streichmaschine, vor einem Aufroller und/oder nach einem Abroller vorgesehen sein.

Voith Paper Patent GmbH

PD11705 WO

Bezugszeichenliste

5		
	1	Materialbahn
	2	Bahnauflaufzone
	3	Bahnführungszone
10	4	Bahnablaufzone
	5	geometrischer Auflaufpunkt
	6	geometrischer Ablaufpunkt
	10	Leitelement
	12	Leitfläche
15	14	poröses Material
	16	durchströmende Luft
	18	Luftpolster
	20	Druckkammer
	22	Luftdurchtrittsöffnung
20	24	Träger
	32	Trockenpartie
	34	Auftragsaggregat
	36	Impingement-Trockner
25	L	Bewegungsrichtung der Materialbahn

Voith Paper Patent GmbH

PD11705 WO

P a t e n t a n s p r ü c h e

5

1. Bahnführungseinrichtung mit wenigstens einem Leitelement (10)
zur berührungslosen Bahnführung in einer der Herstellung
und/oder Behandlung einer Materialbahn (1), insbesondere Papier-
oder Kartonbahn, dienenden Maschine,
10 dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Leitelement (10) eine Leitfläche (12) besitzt, die zumindest
teilweise aus luftdurchlässigem porösen Material (14) besteht, das
mit Druckluft beaufschlagbar ist, um über die durch dieses poröse
15 Material (14) hindurchströmende Luft (16) zwischen der Leitfläche
(12) und der bewegten Materialbahn (1) ein Luftpolster (18) zu bil-
den, und
dass die Leitfläche (12) entlang der Bewegungsrichtung (L) der Mate-
rialbahn in wenigstens eine Bahnübergangszone (2, 4) und eine
20 Bahnführungszone (3) unterteilt ist, die für einen unterschiedlichen
Luftdurchsatz ausgebildet sind.
2. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
25 dass die wenigstens eine Bahnübergangszone (2, 4) für einen höhe-
ren Luftdurchsatz ausgebildet ist als die Bahnführungszone (3).
3. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
30 dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,

dass es sich bei der Bahnübergangszone um eine Bahnauflaufzone (2) oder eine Bahnablaufzone (4) handelt.

4. Bahnführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass die Leitfläche (12) zwei Bahnübergangszonen aufweist, nämlich
eine Bahnauflaufzone (2) und eine Bahnablaufzone (4), zwischen
denen bezüglich der Bewegungsrichtung (L) der Materialbahn (1) die
Bahnführungszone (3) angeordnet ist.
10
5. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bahnauflaufzone (2) und die Bahnablaufzone (4) für einen
unterschiedlichen Luftdurchsatz ausgebildet sind.
15
6. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Porosität der wenigstens einen Bahnübergangszone (2, 4)
20 und die Porosität der Bahnführungszone (3) unterschiedlich sind.
7. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Porosität der wenigstens einen Bahnübergangszone (2, 4)
25 höher ist als die Porosität der Bahnführungszone (3), insbesondere
um einen Faktor von wenigstens 1,5, vorzugsweise um einen Faktor
von wenigstens 2.

8. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die wenigstens eine Bahnübergangszone (2, 4) und die Bahn-
5 führungszone (3) mit Druckluft desselben Drucks beaufschlagbar
sind.
9. Bahnführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die wenigstens eine Bahnübergangszone (2, 4) und die Bahn-
führungszone (3) mit Druckluft unterschiedlichen Drucks beauf-
schlagbar sind.
10. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 9,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass der Druckunterschied wenigstens 2 bar, insbesondere wenig-
stens 4 bar beträgt.
11. Bahnführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass die wenigstens eine Bahnübergangszone (2, 4) mit Druckluft
eines höheren Drucks beaufschlagbar ist als die Bahnführungszone
(3).
- 25 12. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leitfläche (10) gekrümmt ist, und
dass die wenigstens eine Bahnübergangszone (2, 4) sich entlang der
30 Bewegungsrichtung (L) der Materialbahn (1) – bezogen auf den

Krümmungsradius der Leitfläche – um einen Segmentwinkel von wenigstens $\pm 5^\circ$, vorzugsweise zwischen $\pm 10^\circ$ und $\pm 20^\circ$ um den geometrischen Auflaufpunkt (5) oder Ablaufpunkt (6) der Materialbahn (1) an der Leitfläche (12) erstreckt.

5

13. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Bahnübergangszone (2, 4) sich um einen unsymmetrischen Segmentwinkel um den geometrischen Auflaufpunkt (5) oder Ablaufpunkt (6) der Materialbahn (1) an der Leitfläche (12) erstreckt.
- 10
14. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitelement (10) wenigstens eine Druckkammer (20) umfasst, über die das poröse Material (14) mit Druckluft beaufschlagbar ist.
- 15
15. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das poröse Material (14) zumindest teilweise auf einem die Druckkammer (20) enthaltenden, mit Luftdurchtrittsöffnungen (22) versehenen Träger (24) aufgebracht ist.
- 20
- 25
16. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass das poröse Material (14) zumindest einen Teil der Druckkammerwandung bildet.
- 30

17. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Druck im Inneren des Leitelements (10) größer als 0,5 bar
und vorzugsweise größer als 1 bar ist.
18. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der spezifische Volumenstrom im porösen Material (14) zwischen 10 und 5000 Nm³/h m² beträgt.
19. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Porenabstand des luftdurchlässigen porösen Materials (14) kleiner als 1 mm ist.
20. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mittlere Größe der Poren des porösen Materials (14) kleiner als 0,2 mm und vorzugsweise kleiner als 0,1 mm ist.
21. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Druckverlust von der von der bewegten Materialbahn (1) abgewandten Seite zur der Materialbahn (1) zugewandten Seite des

porösen Materials (14) größer als 0,2 bar und vorzugsweise größer als 0,8 bar ist.

- 5 22. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Leitelement (10) als Walze ausgeführt ist.
- 10 23. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 22,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Leitelement (10) als stehende oder nicht rotierende Walze
ausgeführt ist.
- 15 24. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 23,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Luftpolster (18) nur auf einem Teil des Walzenumfangs erzeugt ist.
- 20 25. Bahnführungseinrichtung nach Anspruch 22,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Leitelement (10) als rotierende, vorzugsweise angetriebene
Walze ausgeführt ist.
- 25 26. Bahnführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Leitelement (10) als Bogen-Segment ausgeführt ist.
- 30 27. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,

dass das Leitelement (10) bzw. dessen Leitfläche (12) einen in Querrichtung gekrümmten Verlauf besitzt.

28. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass die Leitfläche auch quer zu der Bewegungsrichtung (L) der Materialbahn (1) in mehrere Zonen unterteilt ist, die für einen unterschiedlichen Luftdurchsatz ausgebildet sind.
- 10 29. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Leitelement (10) entlang oder quer zu der Bewegungsrichtung (L) der Materialbahn (1) aus mehreren Segmenten (20', 20'') zusammengesetzt ist.
- 15 30. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass die Leitfläche (12) des Leitelements (10) durch wenigstens zwei jeweils zumindest teilweise aus luftdurchlässigem porösen Material (14) bestehenden Schichten mit vorzugsweise unterschiedlichen Eigenschaften gebildet ist.
- 25 31. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die der Materialbahn (1) zugewandte Oberfläche des Leitelements (10) gesintert ist.
- 30

32. Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
5 dass die der Materialbahn (1) zugewandte Oberfläche des Leitelements (10) aus keramischem Material besteht.
33. Maschine zur Herstellung und/oder Behandlung einer Materialbahn (28), insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit wenigstens einer
10 Bahnführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
34. Maschine nach Anspruch 33,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
15 dass das Leitelement (10) nur von der Materialbahn (1) umschlungen ist.
35. Maschine nach Anspruch 33,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
20 dass das Leitelement (10) außer von der Materialbahn (1) auch von zumindest einem bewegten Band, insbesondere einem Siebband, umschlungen ist.